

12、W1202-02

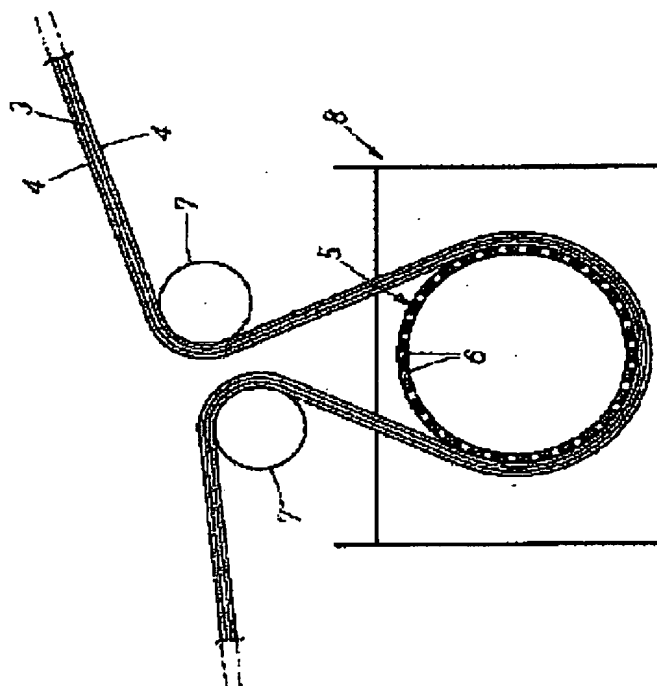
**METHOD FOR PRODUCING WOVEN FABRIC FOR PRINTED CIRCUIT BOARD,  
WOVEN FABRIC FOR PRINTED CIRCUIT BOARD AND PREPREG FOR PRINTED  
CIRCUIT BOARD**

**Patent number:** JP2002038367  
**Publication date:** 2002-02-06  
**Inventor:** MIWA TAKU; ICHIKAWA AKIO; YOSHIFUJI AKIKO;  
NAGASHIMA HIROAKI  
**Applicant:** ARISAWA MFG CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** D06C11/00; C08J5/24; D06B1/16; D06B23/04;  
H05K1/03  
**- european:**  
**Application number:** JP20000231928 20000731  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2002038367**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a woven fabric which is practically used for printed circuit boards, and is based on a discovery that even a  $\leq 100 \mu\text{m}$  thick glass fiber woven fabric can sufficiently be opening-treated in a good warp-weft balance state without causing a wrinkle, a weave curvature, or a weave collapse, when tensions acting on the warps are reduced as much as possible.

**SOLUTION:** This method for producing the woven fabric 3 which is obtained by weaving warps 1 each comprising the bundle of plural monofilaments with wefts 2 each comprising the bundle of plural monofilaments and is used for printed circuit boards, characterized by subjecting the fiber woven fabric 3 to an opening treatment in a state free from tensions as much as possible.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

***This Page Blank (uspto)***

特許に 近い  
12- W1203-02

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-38367

(P2002-38367A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	フォーマット* (参考)
D 0 6 C 11/00		D 0 6 C 11/00	Z 3 B 1 5 4
C 0 8 J 5/24	C E R	C 0 8 J 5/24	C E R 4 F 0 7 2
	C E Z		C E Z
D 0 6 B 1/16		D 0 6 B 1/16	
23/04	1 0 5	23/04	1 0 5
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-231928(P2000-231928)

(22) 出願日 平成12年7月31日(2000.7.31)

(71) 出願人 000155698

株式会社有沢製作所

新潟県上越市南本町1丁目5番5号

(72) 発明者 三輪 卓

新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

(72) 発明者 市川 昭男

新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式会社有沢製作所内

(74) 代理人 100091373

弁理士 吉井 剛 (外1名)

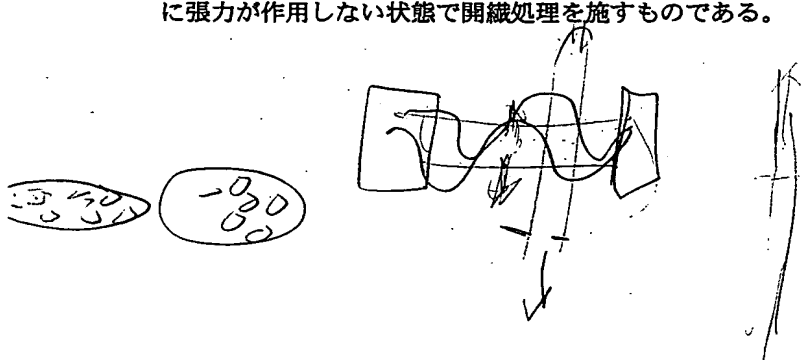
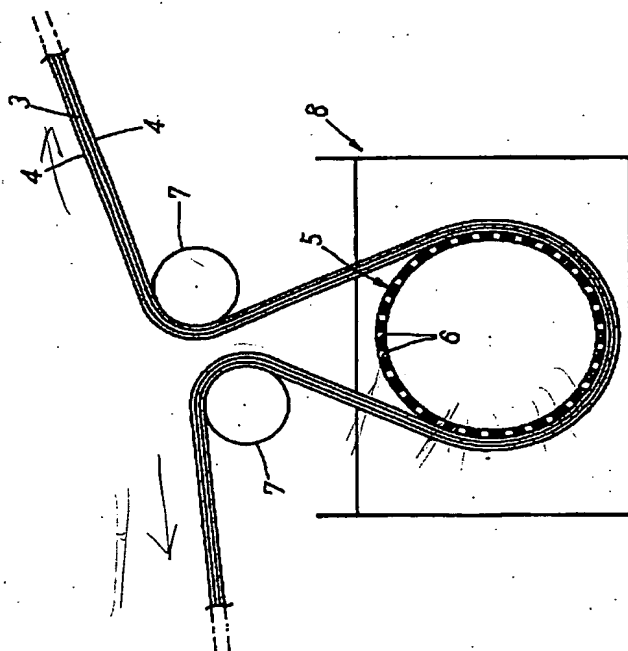
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板用繊維織物の製造方法、プリント配線板用繊維織物及びプリント配線板用プリブレグ

(57) 【要約】

【課題】 例え100  $\mu$ m以下のガラス繊維織物であっても、たて糸に作用する張力を可及的に小さくすれば該たて糸とよこ糸とをバランス良く、更に、ガラス繊維織物にシワや目曲がりや組織崩れが発生せずに十分開織できることを発見して成された実用性に秀れたプリント配線板用繊維織物を提供するものである。

【解決手段】 複数のモノフィラメントを収束したたて糸1及びよこ糸2を織成して成るプリント配線板用繊維織物3を製造する方法であって、該繊維織物3に可及的に張力が作用しない状態で開織処理を施すものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のモノフィラメントを収束したたて糸及びよこ糸を織成して成るプリント配線板用繊維織物を製造する方法であって、該繊維織物に可及的に張力が作用しない状態で開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、繊維織物の織成の後に開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法。

【請求項3】 請求項1, 2いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、繊維織物をたて糸長さ方向に移動させつつ開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法。

【請求項4】 請求項1～3いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、繊維織物の少なくとも一面に支持材を設け、この支持材を移動させることで繊維織物が移動するように構成し、この繊維織物及び支持材の移動過程において該繊維織物に開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法。

【請求項5】 請求項4記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、支持材は繊維織物の表裏両面に設けられていることを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法。

【請求項6】 請求項4, 5いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、支持材とし

て、孔が並設された構成の支持材を採用し、開織処理として、液体が圧出する構造の開織処理装置を用意し、前記支持材が設けられた繊維織物を該開織処理装置に導入する方法を採用したことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法。

【請求項7】 請求項1～6いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、開織処理として、水中に配設され且つ周面に液体圧出口が並設された構造の回転筒体に支持材により支持された繊維織物を当接させ、該液体圧出口から液体を圧出させながら該支持材により支持された繊維織物を回転筒体の回転と共に回転移動させて開織処理を行う方法を採用したことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法。

【請求項8】 請求項1～7いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法により製造されたプリント配線板用繊維織物であって、厚さが $100\mu\text{m}$ 以下で、且つ、所定面積中における空隙の割合が2%未満であることを特徴とするプリント配線板用繊維織物。

【請求項9】 請求項1～7いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法により製造されたプリント配線板用繊維織物であって、シワ及び組織崩れが存在せず、更に、厚さが $100\mu\text{m}$ 以下で、更に、所定面積中における空隙の割合が2%未満で、更に、下記数式を充足することを特徴とするプリント配線板用繊維織物。

記

【数1】

$$0.8 \leq E = (A \times d_1) / (B \times d_2) \leq 1$$

$E$  = たて糸の開繊率 / よこ糸の開繊率

$A$  = たて糸の巾

$B$  = よこ糸の巾

$d_1$  = たて糸の密度

$d_2$  = よこ糸密度

$$t_1 \leq 4 T_1 = 4 \times a_1 \times (n_1 \times a_1) / (y_1 + d_1)$$

$$t_2 \leq 3 T_2 = 3 \times a_2 \times (n_2 \times a_2) / (y_2 + d_2)$$

$t_1$  = たて糸の厚さ

$t_2$  = よこ糸の厚さ

$T_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントを  $y_1 + d_1$  に並べた際の厚さ

$T_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントを  $y_2 + d_2$  に並べた際の厚さ

$n_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$n_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$a_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの直径

$a_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの直径

$y_1$  = よこ糸方向の所定巾

$y_2$  = たて糸方向の所定巾

$d_1$  =  $y_1$  におけるたて糸の本数

$d_2$  =  $y_2$  におけるよこ糸の本数

【請求項10】 プリント配線板用繊維織物であって、厚さが100 $\mu$ m以下で、且つ、所定面積中における空隙の割合が2%未満であることを特徴とするプリント配線板用繊維織物。

【請求項11】 プリント配線板用繊維織物であって、

シワ及び組織崩れが存在せず、更に、厚さが100 $\mu$ m以下で、更に、所定面積中における空隙の割合が2%未満で、更に、下記数式を充足することを特徴とするプリント配線板用繊維織物。記

【数2】

$$0.6 \leq E = (A \times d_1) / (B \times d_2) \leq 1$$

E = たて糸の開繊率 / よこ糸の開繊率

A = たて糸の巾

B = よこ糸の巾

$d_1$  = たて糸の密度

$d_2$  = よこ糸密度

$$t_1 \leq 4 T_1 = 4 \times a_1 \times \{ (n_1 \times a_1) / (y_1 + d_1) \}$$

$$t_2 \leq 3 T_2 = 3 \times a_2 \times \{ (n_2 \times a_2) / (y_2 + d_2) \}$$

$t_1$  = たて糸の厚さ

$t_2$  = よこ糸の厚さ

$T_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントを  $y_1 + d_1$  に並べた際の厚さ

$T_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントを  $y_2 + d_2$  に並べた際の厚さ

$n_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$n_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$a_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの直径

$a_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの直径

$y_1$  = よこ糸方向の所定巾

$y_2$  = たて糸方向の所定巾

$d_1$  =  $y_1$  におけるたて糸の本数

$d_2$  =  $y_2$  におけるよこ糸の本数

【請求項12】 請求項1～7いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法により製造されたプリント配線板用繊維織物に合成樹脂が塗布、含浸せしめられていることを特徴とするプリント配線板用プリブレグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント配線板用繊維織物の製造方法、プリント配線板用繊維織物及びプリント配線板用プリブレグに関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 プリント配線板は、複数のガラスモノフィラメントを収束したたて糸及びよこ糸を織成してガラス繊維織物を形成し、このガラス繊維織物に合成樹脂を塗布含浸せしめ、該合成樹脂を半硬化させてプリブレグとし、このプリブレグに銅箔を貼着した後前記合成樹脂を加熱や加圧により硬化し、この銅箔に回路を形成することで製造される。

【0003】 ところで、このプリント配線板は、近年、軽薄短小化が進んでおり、特にCSP (Chip Size/Scale Package) 等に用いられるプリント配線板は非常に薄く、用いられるプリブレグは1乃至2plyと少ない。

【0004】 従って、このプリント配線板に用いられるガラス繊維織物、プリブレグ及びプリント配線板には、下記の特性が要求されている。

【0005】 a ガラス繊維織物としては、凹凸が少なく、非常に平滑性が良好であること。

【0006】 このようなガラス繊維織物を用いることで、基板（上記プリント配線板において銅箔以外の部位）の表面平滑性が良好となり、回路の高密度実装が可能となる。また、ガラス織物織物上に均一な厚さで合成樹脂層が形成されることになり、耐熱性が良好となる。

【0007】 b ガラス繊維織物としては、ガラス繊維が均一に分散され、且つ、空隙が無いもの。

【0008】 このようなガラス繊維が均一に充填されているガラス繊維織物を用いることで、絶縁信頼性が良好となる。また、このようなガラス繊維を用いて積層板を形成した場合、該積層板中にガラス繊維層と合成樹脂層が均一に混在することになり、レーザー加工性やドリル加工性が良好となる。

【0009】 c プリブレグ中にボイド（空隙）が存在しないもの。

【0010】 ボイドが存在すると、プリブレグを加熱、加圧して積層板とした際、該ボイドが基板中に存在してしまい、回路の絶縁信頼性が低下する。

【0011】 d 積層板とした際にたて／よこの寸法変化の異方性が可及的に少ないもの。

【0012】 プリント配線板の軽薄短小化が進んでいる中、高密度実装、ファインパターンのためにはたて／よこの寸法安定性が良好な積層板が必要とされている。

【0013】 従って、たて／よこの寸法変化が近い積層

板を得る為には、特に薄いガラス繊維織物の場合、たて／よこの開織率が近いガラス繊維織物を使用することが有効である。即ち、たて／よこの開織率が近くなることで、織成されたたて糸とよこ糸のウェブ角度が可及的に同一状態となり、寸法変化における異方性が少なくなる。

【0014】よって、上記a～dを達成する為、ガラス繊維織物に開織処理を施し、たて糸及びよこ糸とによって囲まれた空隙を可及的に少なくする技術が種々提案されている。

【0015】ところで、この開織処理方法として、例えば特許第2511322号公報に開示されているように、水中に配設され且つ周面に液体圧出口が並設された構造の回転筒体を設置、この回転筒体にガラス繊維織物を押圧せしめ、前記液体圧出口から圧出された液体と回転筒体への押圧とによってガラス繊維を開織する方法（パイプロウオッシャー法。）、または、特願平11-330612号のように、単に回転筒体にガラス繊維織物を押圧する方法が提案されている。

【0016】しかし、例えば、パイプロウオッシャー法では、厚さ100 $\mu$ m以下のガラス繊維織物を十分に開織することができない。なぜなら、繊維織物に張力が作用した状態で開織処理を施すと、たて糸の開織が不十分であり、より一層開織を進める為にガラス繊維織物に作用する張力を低減し、回転筒体の回転数を高くし、且つ液体の圧出を高圧にすると、ガラス繊維織物にシワや目曲がりや組織崩れが発生してしまう為である。

【0017】また、単に回転筒体にガラス繊維織物を押圧する方法では、よこ糸は十分開織されるが、ガラス繊維織物を押圧する際に該ガラス繊維織物に作用する張力（引動による張力）の為、たて糸の開織が不十分となり、結果的にたて糸とよこ糸の開織バランスが悪くなってしまう。

【0018】本発明は、上記現状に鑑みて達成されたもので、繰り返した実験の結果、例えば100 $\mu$ m以下のガラス繊維織物であっても、たて糸に作用する張力を可及的に小さくすれば該たて糸とよこ糸とをバランス良く、更に、ガラス繊維織物にシワや目曲がりや組織崩れが発生せずに十分開織できることを発見して成された実用性に秀れたプリント配線板用繊維織物の製造方法を提供するものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

【0020】複数のモノフィラメントを収束したたて糸1及びよこ糸2を織成して成るプリント配線板用繊維織物3を製造する方法であって、該繊維織物3に可及的に張力が作用しない状態で開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法に係るものである。

【0021】また、請求項1記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、繊維織物3の織成の後に開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法に係るものである。

【0022】また、請求項1、2いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、繊維織物3をたて糸長さ方向に移動させつつ開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法に係るものである。

【0023】また、請求項1～3いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、繊維織物3の少なくとも一面に支持材4を設け、この支持材4を移動させることで繊維織物3が移動するように構成し、この繊維織物3及び支持材4の移動過程において該繊維織物3に開織処理を施すことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法に係るものである。

【0024】また、請求項4記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、支持材4は繊維織物3の表裏両面に設けられていることを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法に係るものである。

【0025】また、請求項4、5いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、支持材4として、孔が並設された構成の支持材4を採用し、開織処理として、液体が圧出する構造の開織処理装置8を用意し、前記支持材4が設けられた繊維織物3を該開織処理装置8に導入する方法を採用したことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法に係るものである。

【0026】また、請求項1～6いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法において、開織処理として、水中に配設され且つ周面に液体圧出口6が並設された構造の回転筒体5に支持材4に支持された繊維織物3を当接させ、該液体圧出口6から液体を圧出させながら該支持材4に支持された繊維織物3を回転筒体5の回転と共に回転移動させて開織処理を行う方法を採用したことを特徴とするプリント配線板用繊維織物の製造方法に係るものである。

【0027】また、請求項1～7いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法により製造されたプリント配線板用繊維織物であって、厚さが100 $\mu$ m以下で、且つ、所定面積中における空隙の割合が2%未満であることを特徴とするプリント配線板用繊維織物に係るものである。

【0028】また、請求項1～7いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法により製造されたプリント配線板用繊維織物であって、シワ及び組織崩れが存在せず、更に、厚さが100 $\mu$ m以下で、更に、所定面積中における空隙の割合が2%未満で、更に、下記数式を充足することを特徴とするプリント配線板用繊維織物に係るものである。

記

【数3】

$$0.8 \leq E = (A \times d_1) / (B \times d_2) \leq 1$$

$E$  = たて糸の開織率 / よこ糸の開織率

$A$  = たて糸の巾

$B$  = よこ糸の巾

$d_1$  = たて糸の密度

$d_2$  = よこ糸密度

$$t_1 \leq 4 T_1 = 4 \times a_1 \times ((n_1 \times a_1) / (y_1 + d_1))$$

$$t_2 \leq 3 T_2 = 3 \times a_2 \times ((n_2 \times a_2) / (y_2 + d_2))$$

$t_1$  = たて糸の厚さ

$t_2$  = よこ糸の厚さ

$T_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントを  $y_1 + d_1$  に並べた際の厚さ

$T_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントを  $y_2 + d_2$  に並べた際の厚さ

$n_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$n_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$a_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの直径

$a_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの直径

$y_1$  = よこ糸方向の所定巾

$y_2$  = たて糸方向の所定巾

$d_1 = y_1$  におけるたて糸の本数

$d_2 = y_2$  におけるよこ糸の本数

また、プリント配線板用繊維織物であって、厚さが100  $\mu\text{m}$ 以下で、且つ、所定面積中における空隙の割合が2%未満であることを特徴とするプリント配線板用繊維織物に係るものである。

【0029】また、プリント配線板用繊維織物であっ

て、シワ及び組織崩れが存在せず、更に、厚さが100  $\mu\text{m}$ 以下で、更に、所定面積中における空隙の割合が2%未満で、更に、下記数式を充足することを特徴とするプリント配線板用繊維織物に係るものである。記

【数4】



$$0.8 \leq E = (A \times d_1) / (B \times d_2) \leq 1$$

$E$  = たて糸の開繊率 / よこ糸の開繊率

$A$  = たて糸の巾

$B$  = よこ糸の巾

$d_1$  = たて糸の密度

$d_2$  = よこ糸密度

$$t_1 \leq 4 T_1 = 4 \times a_1 \times ((n_1 \times a_1) / (y_1 + d_1))$$

$$t_2 \leq 3 T_2 = 3 \times a_2 \times ((n_2 \times a_2) / (y_2 + d_2))$$

$t_1$  = たて糸の厚さ

$t_2$  = よこ糸の厚さ

$T_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントを  $y_1 + d_1$  に並べた際の厚さ

$T_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントを  $y_2 + d_2$  に並べた際の厚さ

$n_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$n_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$a_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの直径

$a_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの直径

$y_1$  = よこ糸方向の所定巾

$y_2$  = たて糸方向の所定巾

$d_1 = y_1$  におけるたて糸の本数

$d_2 = y_2$  におけるよこ糸の本数

また、請求項1～7いずれか1項に記載のプリント配線板用繊維織物の製造方法により製造されたプリント配線板用繊維織物に合成樹脂10が塗布、含浸せしめられていることを特徴とするプリント配線板用プリプレグに係るものである。

【0030】

【発明の作用及び効果】繊維織物3に開繊処理を施す際、たて糸1に強い張力が作用した状態で開繊処理を施すと、よこ糸2は十分開繊されるものの、たて糸1の開繊は不十分となり、たて糸1とよこ糸2との開繊バランスが悪いことになる。

【0031】本発明では、繊維織物3に可及的に張力が作用しない状態で開繊処理を施す方法を採用した為、よこ糸2と同様にたて糸1を十分開繊することができ、結果的にシワ及び組織崩れが存在せず、たて糸1及びよこ糸2がバランス良く十分開繊された実用性に秀れたプリント配線板用繊維織物を得ることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】図面は本発明の一実施例を図示したものであり、以下に説明する。

【0033】本実施例は、複数のモノフィラメントを収束したたて糸1及びよこ糸2を織成して成るプリント配線板用繊維織物3を製造する方法であって、該繊維織物3に可及的に張力が作用しない状態で開繊処理を施すものである。

【0034】一般に、繊維織物3の開繊は、開繊処理を

連続的に行う為、該繊維織物3を引動により移動せしめつつ行われている。従って、繊維織物3のたて糸1には該移動の際に前記引動力が張力として作用している。この張力は、たて糸1が開繊する方向（バラける方向）と直交する方向に作用する力であり、該たて糸1の開繊を妨げる。

【0035】本実施例では、この繊維織物3が移動せしめられる状態を維持し、且つ、繊維織物3に可及的に張力が作用しない構成を実現する為、繊維織物3の表裏両面に支持材4を面接状態に設け、該支持材4を引動することにより繊維織物3を移動せしめつつ該繊維織物3に適宜な開繊処理を施す方法を採用している。即ち、支持材4には前記引動力（張力）が作用するが、この引動力は該支持材4に設けられている繊維織物3には直接作用せず、よって、該繊維織物3に前記張力が可及的に作用しない状態となる。

【0036】尚、繊維織物3の一面にのみ支持材4を設ける構成でも繊維織物3に作用する張力を小さくすることができるが、この場合、繊維織物3にシワが入る可能性があり（特に繊維織物3が薄い場合、シワが入り易い）、このシワ防止の為の押さえ体を該繊維織物3の他面に設けた方が良い。

【0037】また、支持材4は、孔が並設されたネット状の支持材4を採用している。

【0038】また、開繊処理は、液体が圧出する構造の開繊処理装置8を用意し、前記支持材4が設けられた繊

繊維物3を該開織処理装置8に導入するパイプロウオッシャー法を採用している。

【0039】このパイプロウオッシャー法について詳述すると、開織処理装置8として、水中に配設され且つ周面に液体圧出口6が並設された構造の回転筒体5を採用し、この回転筒体5に前記支持材4が設けられた繊維物3を押圧当接させ、液体圧出口6から液体を圧出させながら該支持材4が設けられた繊維物3を回転筒体5の回転と共に回転移動させて開織処理を行うものであり、繊維物3は前記回転筒体5への押圧力と前記液体の圧出力とによって開織される。尚、支持材4を繊維物3の一面にのみ設ける構成を採用した場合、繊維物3側が回転筒体5と当接するように構成する。

【0040】尚、実験によれば、開織処理は、織成直後の繊維物3に対して行う方が開織効果が高まることが確認されている。また、モノフィラメントを収束している有機材を除去するヒート処理前の方が好適であることも確認されている。

【0041】たて糸3及びよこ糸4としては、通常のガラス繊維が採用されている。

【0042】図中、符号7はガイドローラである。

【0043】本実施例は上述のようにするから、繊維物3を開織処理する際、該繊維物3を引動する力は支持材4に作用して繊維物3には直接作用せず、従って、該繊維物3を移動せしめつつ連続的に開織する方法でありながら、該繊維物3に可及的に張力が作用しない状態を実現できることになり、よって、該繊維物3を構成するたて糸1の良好な開織が達成され、たて糸1及びよこ糸2がバランス良く十分開織されたプリント配線板用繊維物3が得られることになる。

【0044】この点、従来技術では、特に薄い繊維物3に開織を行うとシワや組織崩れが発生し易く、たて糸1及びよこ糸2をバランス良く開織することは難しかったが、本実施例では100 $\mu$ m以下の繊維物3であってもたて糸1及びよこ糸2をバランス良く且つ十分に開織することができる。

【0045】また、開織された繊維物3ではガラス繊

維が均一に分散している為、プリント配線用基板とした際の絶縁信頼性が良好になり、プリント配線板用繊維物として極めて秀れたものとなる。

【0046】また、開織処理はパイプロウオッシャー法等の既存の処理方法で良い為、設備コストが少なくとも本実施例を実現できることになる。

【0047】また、支持材4として孔が並設された支持材4を使用している為、繊維物3に確実に開織処理が作用することになる。

【0048】以下、本実施例の効果を確認した実験結果について詳述する。

【0049】繊維物3は、(株)有沢製作所製の商品名1080(たて糸1及びよこ糸2としてD450 1/0ヤーンを使用、密度：たて $\times$ よこ=60 $\times$ 47、質量48g/m<sup>2</sup>)、商品名0600(たて糸1及びよこ糸2としてD450 1/0ヤーンを使用、密度：たて $\times$ よこ=60 $\times$ 60、質量55g/m<sup>2</sup>)、商品名106(たて糸1及びよこ糸2としてD900 1/0ヤーンを使用、密度：たて $\times$ よこ=56 $\times$ 56、質量25g/m<sup>2</sup>)及び商品名0300(たて糸1及びよこ糸2としてD900 1/0ヤーンを使用、密度：たて $\times$ よこ=70 $\times$ 70、質量31g/m<sup>2</sup>)を使用した。

【0050】比較例1は、開織を施さないものである。

【0051】比較例2は、従来のパイプロウオッシャー法による開織を施したものである。

【0052】比較例3は、従来のパイプロウオッシャー法による開織を施したものであるが、繊維物3に作用する張力を低減したものである。

【0053】比較例4は、回転筒体に繊維物3を押圧しながら開織を施したものである。

【0054】実施例1は、本実施例に相当する開織を施したものである。尚、支持材4は繊維物3の両面に添設した。

【0055】上記比較例1～4及び実施例1により、下記表1～4が得られた。

【表1】

D450 1/0 60×47

1080	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例1
回転数 (rpm)	—	250	300	—	250
厚さ (μm)	60	50	47	47	46
開繊率 (%)	タテ 53.9 ヨコ 43.8	63.6 65.3	72.2 97.8	49.1 100	73.4 98.1
外観	○	○	×	○	○
タテ/ヨコ開繊率比	1.23	0.97	0.74	0.49	0.75
タテ+ヨコ開繊率和	97.7	129	170	149	172
空隙率 (%)	25.9	12.6	0.6	0	0.5
寸法変化 (%)	タテ -0.070 ヨコ -0.050	-0.065 -0.050	-0.055 -0.042	-0.080 -0.045	-0.055 -0.040
レーザー加工性	×	△	○	○	○
平滑性 (μm)	タテ 30 ヨコ 38	27 24	24 16	35 15	23 15
耐熱性	×	△	○	○	○
PPのボイド	×	×	○	○	○
t1/T1	2.5	2.4	2.1	2.6	2.1
t2/T2	3.4	3.3	2.5	2.0	2.4

【表2】

D450 1/0 60×60

0600	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例1
回転数 (rpm)	—	250	300	—	250
厚さ (μm)	63	52	48	52	48
開繊率 (%)	タテ 48.8 ヨコ 69.4	63.7 65.2	72.8 98.3	57.4 100	67.2 99.8
外観	○	○	×	○	○
タテ/ヨコ開繊率比	0.70	0.98	0.74	0.57	0.67
タテ+ヨコ開繊率和	118	129	171	157	167
空隙率 (%)	15.7	12.6	0.5	0	0.1
寸法変化 (%)	タテ -0.065 ヨコ -0.025	-0.065 -0.026	-0.051 -0.030	-0.080 -0.025	-0.050 -0.030
レーザー加工性	×	△	○	○	○
平滑性 (μm)	タテ 37 ヨコ 27	25 23	24 15	28 16	24 16
耐熱性	×	△	○	○	○
PPのボイド	×	×	○	○	○
t1/T1	3.0	2.9	2.5	3.1	2.4
t2/T2	2.6	2.4	2.4	1.9	2.3

【表3】

D900 1/0 56×56

106	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例1
回転数(rpm)	—	200	220	—	200
厚さ(μm)	43	36	28	36	27
開繊率 (%)	タテ	31.0	43.5	59.2	39.0
	ヨコ	47.5	65.5	95.9	96.8
外観(シ、組織崩)	○	○	×	○	○
タテ/ヨコ開繊率比	0.65	0.66	0.62	0.40	0.63
タテ+ヨコ開繊率和	78.5	109	155	136	158
空隙率(%)	36.2	19.5	1.7	2.0	1.1
レーザー加工性	×	△	○	○	○
平滑性 (μm)	タテ	25	20	17	20
	ヨコ	20	16	9	8
耐熱性	×	△	○	○	○
PPのボイド	×	×	○	○	○
t1/T1	5.4	5.3	4.0	5.5	3.9
t2/T2	5.0	3.8	2.9	2.2	2.8

【表4】

D900 1/0 70×70

0300	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例1
回転数(rpm)	—	200	220	—	200
厚さ(μm)	42	36	28	32	27
開繊率 (%)	タテ	41.9	56.2	61.8	46.2
	ヨコ	60.2	65.3	98.9	100
外観(シ、組織崩)	○	○	×	○	○
タテ/ヨコ開繊率比	0.70	0.86	0.62	0.46	0.61
タテ+ヨコ開繊率和	112	121	161	146	161
空隙率(%)	23.1	15.2	0.4	0	0.1
レーザー加工性	×	△	○	○	○
平滑性 (μm)	タテ	25	20	22	24
	ヨコ	20	23	10	8
耐熱性	×	×	○	○	○
PPのボイド	×	△	○	○	○
t1/T1	4.2	4.0	3.8	4.4	3.7
t2/T2	3.8	3.9	2.3	2.1	2.2

【0056】開繊率=糸巾×100/(25/密度)  
 空隙率=(100-たて糸1の開繊率)×(100-よこ糸2の開繊率)/100  
 寸法変化率:2plyのプリブレグを用い、加圧、加熱して銅張積層板を形成する。290mm×190mmサイズでマーキングし、常温×24時間保持後の寸法を基準値として計測する。この銅張積層板のマーキング部以外の銅箔を両面エッチング除去し、105℃×1時間後、両面に接着シートとして1plyのプリブレグ及び銅箔を重合し、再び、加熱、加圧により4層板とする。コアのマーキング部分を掘り出し、プレス後の寸法を比較値として計測する。基準値と比較値の変化を比較し、寸法変化率とする。

【0057】レーザー加工性:レーザー加工後、穴壁の表面状態(穴内壁の凹凸)、加工再現性(平均穴径)に

ついて比較例1と比較し、比較例1より改善されている場合を○とし同等以下の場合を×とする。

【0058】平滑性:積層板の表面平滑性は繊維織物3の凹凸に起因する為、積層板の断面をSEM(×1000倍)にて観察し、図3中に示す符号Xの最大値を表面平滑性の評価代替値とする。

【0059】耐熱性:銅箔を両面エッチングした積層板に吸湿後、ハンダディップにより熱衝撃を与えると、吸湿により水がたまった部分に歪みが生じ、合成樹脂10と繊維織物3層が剥離する。比較例1を基準とし、比較例1より剥離が発生しないものを○とし剥離の発生頻度が同等以上のものを×とする。

【0060】プリブレグのボイド:繊維織物3に合成樹脂10を塗布、含浸した際、ピンホールがないものを○としあるものを×とする。

【0061】  $t/T$ ：積層板断面より実測したヤーンの厚さ  $t$ （SEM（ $\times 1000$ 倍）にての観察値）は、開織が進みヤーンが扁平化すると、より完全にフィラメントが均一に広がった状態の厚さ  $T$  に近い値となる。従って、 $t/T$  が小さい程、ヤーンが扁平になっていること

を示す。

【0062】 これらの実験の結果、本実施例によれば、下記の特性を有する開織された繊維織物が得られることが確認された。

【数5】

$$0.8 \leq E = (A \times d_1) / (B \times d_2) \leq 1$$

$E$  = たて糸の開織率 / よこ糸の開織率

$A$  = たて糸の巾

$B$  = よこ糸の巾

$d_1$  = たて糸の密度

$d_2$  = よこ糸密度

$$t_1 \leq 4T_1 = 4 \times a_1 \times ((n_1 \times a_1) / (y_1 + d_1))$$

$$t_2 \leq 3T_2 = 3 \times a_2 \times ((n_2 \times a_2) / (y_2 + d_2))$$

$t_1$  = たて糸の厚さ

$t_2$  = よこ糸の厚さ

$T_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントを  $y_1 + d_1$  に並べた際の厚さ

$T_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントを  $y_2 + d_2$  に並べた際の厚さ

$n_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$n_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの収束本数

$a_1$  = たて糸を構成するモノフィラメントの直径

$a_2$  = よこ糸を構成するモノフィラメントの直径

$y_1$  = よこ糸方向の所定巾

$y_2$  = たて糸方向の所定巾

$d_1$  =  $y_1$  におけるたて糸の本数

$d_2$  =  $y_2$  におけるよこ糸の本数

【0063】 シワ及び組織崩れの存在なし。

【0064】 所定面積中における空隙の割合が2%未満。

【0065】 以上、本実施例によれば、厚さ  $100 \mu\text{m}$  以下の薄い繊維織物3であっても、たて糸1及びよこ糸2がバランス良く十分開織され、且つ、シワや組織崩れのないプリント配線板用として極めて実用性に秀れた繊維織物3が得られることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例の説明図である。

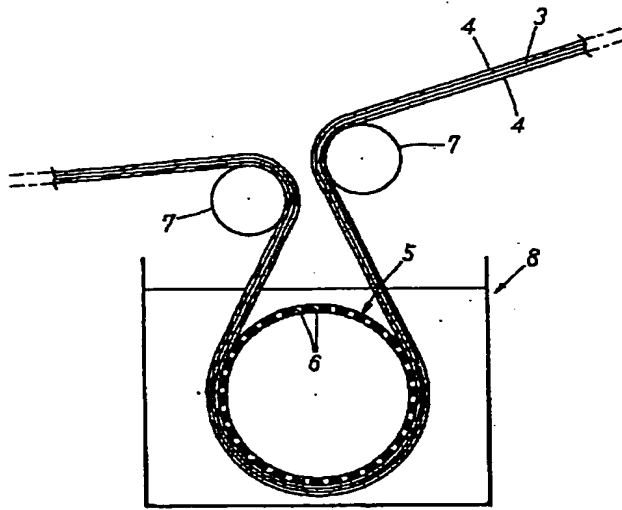
【図2】 開織後の繊維織物3の説明平面図である。

【図3】 開織後の繊維織物3の説明断面図である。

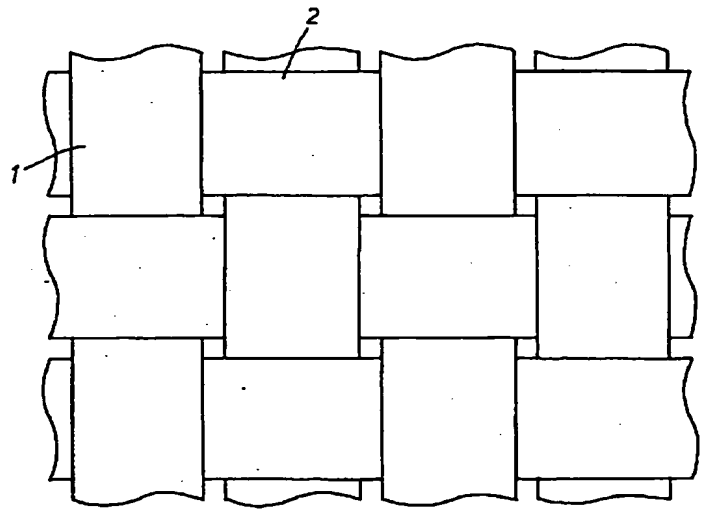
【符号の説明】

- 1 たて糸
- 2 よこ糸
- 3 繊維織物
- 4 支持材
- 5 回転筒体
- 6 液体圧出口
- 8 開織処理装置
- 10 合成樹脂

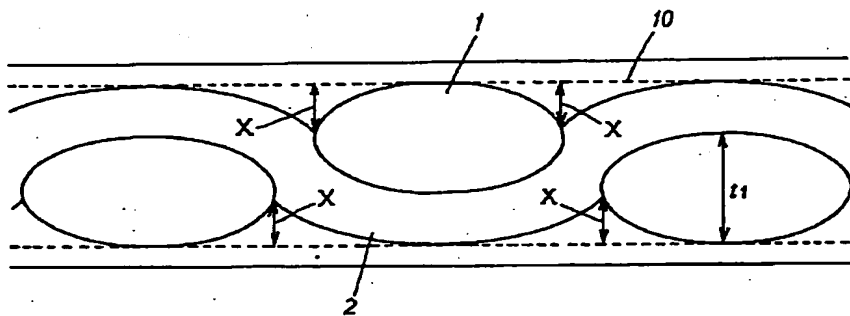
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H05K 1/03

識別記号

610

FI

H05K 1/03

テ-マコ-ド (参考)

610T

610H

// C08L 101:00

C08L 101:00

(72) 発明者 吉藤 明子

新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式  
会社有沢製作所内

(72) 発明者 長嶋 宏明

新潟県上越市南本町1丁目5番5号 株式  
会社有沢製作所内

Fターム(参考) 3B154 AA13 AB20 BA25 BB35 BB47

BC16 BC23 BF06 BF07 BF09

BF11 BF29 CA38 DA18 DA30

4F072 AA04 AA06 AB22 AB28 AB34

AG03 AG19 AH25 AH31 AL13